

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-022082

(43)Date of publication of application : 22.01.2004

(51)Int.Cl.

G11B 5/65
 G11B 5/667
 G11B 5/738
 G11B 5/851
 H01F 10/16
 H01F 10/28
 H01F 10/30
 H01F 41/18

(21)Application number : 2002-176327

(71)Applicant : FUJI ELECTRIC HOLDINGS CO LTD

(22)Date of filing : 17.06.2002

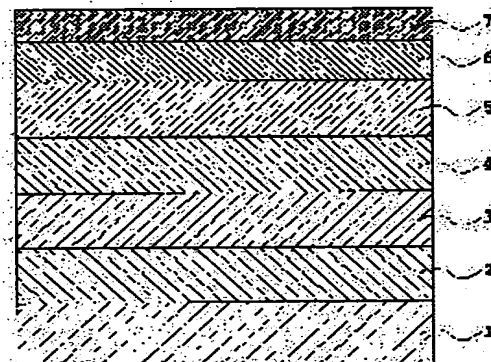
(72)Inventor : TAKENOIRI SHUNJI
SAKAI YASUSHI

(54) VERTICAL MAGNETIC RECORDING MEDIUM AND ITS MANUFACTURING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize high thermal stability, noise reduction, and cost reduction in a vertical magnetic recording medium and its manufacturing method.

SOLUTION: A soft porcelain backing layer 2, a foundation layer 3, a non-magnetic intermediate layer 4, a magnetic recording layer 5, a protection film 6, and a liquid lubricating layer 7 are formed successively on a non-magnetic substrate 1. A foundation layer 3 is filmed by using permalloy group material, the non-magnetic intermediate layer 4 is filmed by using Ru or Ru radical alloy material. The magnetic recording layer 5 is filmed using granular material in which B4C is added to a magnetic material in an original material, but at the time, filming is performed in the normal temperature in which temperature of the non-magnetic substrate 1 is almost room temperature.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

17.05.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-22082

(P2004-22082A)

(43) 公開日 平成16年1月22日(2004.1.22)

(51) Int. Cl. ⁷

G 1 1 B 5/65
G 1 1 B 5/667
G 1 1 B 5/738
G 1 1 B 5/851
H 0 1 F 10/16

F I

G 1 1 B 5/65
G 1 1 B 5/667
G 1 1 B 5/738
G 1 1 B 5/851
H 0 1 F 10/16

テーマコード(参考)

5 D 0 0 6
5 D 1 1 2
5 E 0 4 9

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-176327(P2002-176327)
(22) 出願日 平成14年6月17日(2002.6.17)

(71) 出願人 000005234
富士電機ホールディングス株式会社
神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号
(74) 代理人 100077481
弁理士 谷 義一
(74) 代理人 100088915
弁理士 阿部 和夫
(74) 代理人 100106998
弁理士 橋本 博一
(72) 発明者 竹野入 俊司
神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号
富士電機株式会社内
(72) 発明者 酒井 泰志
神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号
富士電機株式会社内

最終頁に続く

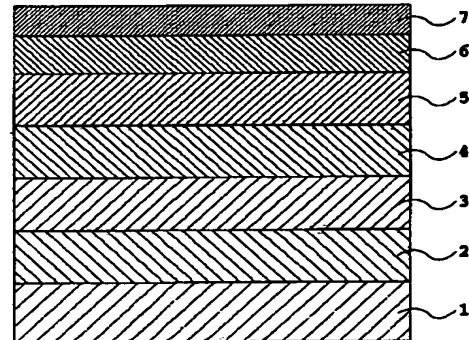
(54) 【発明の名称】 垂直磁気記録媒体およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】垂直磁気記録媒体およびその製造方法に関し、高い熱安定性とノイズ低減とコストダウンを実現する。

【解決手段】非磁性基体1上に軟磁性裏打ち層2、下地層3、非磁性中間層4、磁気記録層5、保護膜6、液体潤滑層7を順次形成する。下地層3はパーマロイ系材料を用いて成膜し、非磁性中間層4はRuまたはRu基合金材料を用いて成膜する。磁気記録層5は磁性材料にB、Cを加えたグラニュー材料を原材料に用いて成膜するが、このとき、非磁性基体1の温度をほぼ室温程度の常温として成膜を行なう。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

非磁性基体上に軟磁性裏打ち層、下地層、中間層、磁気記録層、保護膜、液体潤滑層を順次積層されてなる垂直記録媒体であって、

前記磁気記録層は、B、C、B、Cに基づくグラニューラー構造からなることを特徴とする垂直磁気記録媒体。

【請求項 2】

請求項 1 において、

前記磁気記録層の前記グラニューラー構造は、B、C、B、Cが結晶粒界に偏析して形成されたものであることを特徴とする垂直磁気記録媒体。

10

【請求項 3】

請求項 1 において、

前記下地層はパーマロイ系材料からなり、前記中間層はRuまたはRu基合金からなることを特徴とする垂直磁気記録媒体。

【請求項 4】

非磁性基体上に軟磁性裏打ち層、下地層、中間層、磁気記録層を順次形成する垂直記録媒体の製造方法であって、

磁性材料にB、Cを加えたグラニューラー材料を原材料に用いて前記磁気記録層を成膜することを特徴とする垂直磁気記録媒体の製造方法。

【請求項 5】

20

請求項 4 において、

パーマロイ系材料を用いて前記下地層を成膜し、

RuまたはRu基合金材料を用いて前記中間層を成膜し、

前記磁気記録層成膜時の前記非磁性基体の温度をほぼ室温程度の常温として前記磁気記録層を成膜する

ことを特徴とする垂直磁気記録媒体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は各種磁気記録装置に搭載される垂直磁気記録媒体およびその製造方法に関する。

30

【0002】

【従来の技術】

磁気記録の高密度化を実現する技術として、従来の長手磁気記録方式に代えて、垂直磁気記録方式が注目されつつある。

【0003】

垂直磁気記録媒体は主に、硬質磁性材料の磁気記録層、磁気記録層を目的の方向に配向させるための下地層、磁気記録層の表面を保護する保護膜、そしてこの記録層への記録に用いられる磁気ヘッドが発生する磁束を集中させる役割を担う軟磁性材料の裏打ち層から構成される。

【0004】

40

垂直媒体の磁気記録層材料としては、これまで主にCoCrPt、CoCrTa等の合金材料が用いられてきた。これらの合金材料では、結晶粒界に非磁性材料であるCrが偏析することにより、個々の結晶粒が磁氣的に分離され、高い保磁力(Hc)など磁気記録媒体として必要な特性を発現する。このような結晶粒界へのCrの偏析は、面内媒体では、加熱や基体バイアス印加など成膜プロセスの工夫により促進されてきた。しかし、垂直媒体では、面内媒体と同様に加熱や基体バイアス印加を施してもCrの偏析量が少なく、それが原因で媒体ノイズが高くなってしまうことが問題となっていた。

【0005】

この問題を解決する方法として、CoPtやCoCrPt等の合金材料にSiO₂、Al₂O₃、Cr₂O₃等の酸化物やSiN、AlN等の窒化物など非磁性体を添加したグラ

50

ニューラー磁性膜が提案されている。例えばC o P t - S i O₂ グラニューラー膜では、C o P t 結晶粒の周囲をS i O₂ が取り囲むように偏析し、それにより個々のC o P t 結晶粒は磁氣的に分離される。このように、グラニューラー膜では合金材料の相分離（磁気相分離）を利用するのではなく、酸化物や窒化物など合金材料と固溶しにくい非晶質材料を加えることが特徴である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、酸化物や窒化物をマトリクスとしたグラニューラー材料は、C o P t やC o C r P t などの磁性材料とS i O₂ やA l Nなどの非磁性マトリクス材料を完全に相分離させることが困難であり、一部マトリクス材料が磁性材料中に混合することが知られている。マトリクス材料の磁性材料への混合は、磁気記録層の結晶性や配向性の劣化を招くだけでなく、一軸異方性の低下に起因して熱安定性の悪化を引き起こす。熱処理により磁気特性や一軸異方性を改善する試みもあるが、長時間を要する熱処理は量産には向かないことから、実用化を考えた場合には適用することは困難である。

【0007】

また、酸化物や窒化物などの材料は導電率が低く、C o P t やC o C r P t などの合金材料と混合しても高い導電率は得られない。そのため、グラニューラー膜をスパッタリングにより成膜する場合にはRFスパッタリングを用いる必要がある。しかし、RFスパッタリング法はDCスパッタリング法に比べて装置コスト、ランニングコストともに高く、大量生産を考慮するとDCスパッタリングにより成膜することが望ましい。

【0008】

非酸化物あるいは非窒化物かつDCスパッタリングにより成膜可能なグラニューラー磁性膜としては、C o C (第21回応用磁気学会学術講演概要集, 23 (1997) やC o P t C (IEEE Trans. Mag., 34, 4, 1627 (1998)) が提案されているが、保磁力 [Hc] がC o C では80 [kA/m] 以下、C o P t C でも160 [kA/m] 程度であり、十分な磁気特性は得られていない。

【0009】

そこで、本発明の目的は、上記の課題を解決することのできる垂直磁気記録媒体及びその製造方法を提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】

グラニューラー磁性膜において、非磁性マトリクス材料と磁性材料が適切に相分離し、十分な磁気特性および熱安定性を得るためには、非磁性マトリクス材料が磁性材料と固溶したり化合物を形成したりせず、非晶質の状態で結晶粒界に析出することが必要である。また大量生産を考えた場合、装置の安定性やコストの観点から、DCスパッタリング法により成膜可能であることが望ましいが、このようなグラニューラー磁性層材料を得るためには、非磁性添加物の導電率が高いことが必要である。

【0011】

上記条件を満たし、従来の問題を解決する手段として、本発明者らは、検討を繰り返し、B、Cを非磁性材料とするグラニューラー膜を磁気記録層に用いることで、DCスパッタリングによる成膜が可能で、高い磁気特性および熱安定性が得られることを見出した。また、これらのグラニューラー膜を用いた場合には、従来のC o C r P t やC o C r T a 等の合金系の磁気記録層と比較して低ノイズであることも見出した。

【0012】

上記の考察および知見に基づいて上述の目的を達成するために本出願人は、非磁性基体上に軟磁性裏打ち層、下地層、中間層、磁気記録層、保護膜、液体潤滑層を順次積層されてなる垂直記録媒体であって、前記磁気記録層は、B、C、B、Cに基づくグラニューラー構造からなる形態の垂直磁気記録媒体を実施した。

【0013】

ここで、前記磁気記録層の前記グラニューラー構造は、B、C、B、Cが結晶粒界に偏析し

て形成されたものとすることができる。

ここで、前記下地層はパーマロイ系材料からなり、前記中間層はRuまたはRu基合金からなるものとすることができる。

【0014】

また上述の目的を達成するために本出願人は、非磁性基体上に軟磁性裏打ち層、下地層、中間層、磁気記録層を順次形成する垂直記録媒体の製造方法であって、磁性材料にB、Cを加えたグラニュー材料を原材料に用いて前記磁気記録層を成膜することを特徴とする垂直磁気記録媒体の製造方法を実施した。

【0015】

ここで、パーマロイ系材料を用いて前記下地層を成膜し、RuまたはRu基合金材料を用いて前記中間層を成膜し、前記磁気記録層成膜時の前記非磁性基体の温度を室温程度の常温として前記磁気記録層を成膜することができる。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の好ましい形態について図面を参照して説明する。

図1は本発明に係る垂直媒体の断面模式図である。

本発明に係る垂直磁気記録媒体は、非磁性基体1上と、非磁性基体1の上に順次設けられる軟磁性裏打ち層2、下地層3、非磁性中間層4、磁気記録層5、及び保護膜6、液体潤滑材層7とを有する。

【0017】

非磁性基体1としては表面が平滑である様々な基体であってよく、例えば、磁気記録媒体用に用いられる、NiPメッキを施したAl合金や強化ガラス、結晶化ガラス等を用いることができる。軟磁性裏打ち層2としては、結晶のFeTaC、センダスト(FeSiAl)合金等、また非晶質のCo合金であるCoZrNb、CoTaZrなどを用いることができる。軟磁性裏打ち層2の膜厚は、記録に使用する磁気ヘッドの構造や特性によって最適値が変化するが、おおむね10nm以上500nm以下程度であることが、生産性との兼ね合いから望ましい。

【0018】

下地層3には磁気記録層5のc軸を膜面に垂直に配向させる効果を持つ材料が用いられ、軟磁性を有するパーマロイ系材料である、NiFe、NiFeCr、NiFeMo、NiFeNb、NiFeNbMo、非磁性NiFeCr、Ti、TiCr、Pdなどを用いることができる。

【0019】

非磁性中間層4は非磁性かつ磁気記録層のc軸を膜面に垂直に配向させる効果を持ち、また磁気記録層の初期層を低減する効果を同時に有する材料が用いられ、例えばRu、あるいはRuC、RuW等のRu基合金、CoCr、Ptなどを用いることができる。なお、下地層3が非磁性であり、かつ非磁性中間層4の機能を兼ねる場合は、非磁性中間層4を形成する必要は無い。

【0020】

磁気記録層5には、磁性材料中にB、Cを添加したグラニュー材料が用いられる。このとき、磁性材料としては、Co、CoPt、CoCrPt、FePt、SmCo等を用いることができるが、これらに限定されるものではない。ただし、磁気記録層5を成膜するときの非磁性基体1の温度は、ほぼ室温程度の常温としたままで磁気記録層5を成膜すればよく、熱処理なしで相分離を実現することができる。

【0021】

軟磁性裏打ち層2と非磁性基体1の間には、軟磁性裏打ち層2の磁化を半径方向外向きにピンしてノイズを減らすことを目的として、下地層および反強磁性ピン層(ともに図示せず)を用いることができる。

【0022】

図2に、本発明に係る反強磁性ピン層を有する垂直媒体断面模式図である。

20

30

40

50

反強磁性ピン層のための下地層 8 には、NiFe、NiFeCr、NiFeB 等のパーマロイ系材料を用いることができ、反強磁性ピン層 9 としては、PtMn、NiMn 等の規則合金材料、FeMn、IrMn 等の不規則合金材料、また NiO 等の酸化物材料などを用いることができる。反強磁性ピン層 9 の膜厚は、使用する材料や軟磁性層との組合せにより変化するが、おおむね 1 nm 以上 30 nm 以下程度であることが、生産性との兼ね合いから望ましい。

【0023】

保護膜 5 は、例えばカーボンを主体とする薄膜が用いられる。その他、磁気記録媒体の保護膜として一般的に用いられる様々な薄膜材料を使用しても良い。

【0024】

液体潤滑材層 6 は、例えばパーフルオロポリエーテル系の潤滑剤を用いることができる。その他、磁気記録媒体の液体潤滑層材料として一般的に用いられる様々な潤滑材料を使用しても良い。

【0025】

非磁性基体 1 の上に積層される各層は、磁気記録媒体の分野で通常用いられる様々な成膜技術によって形成することが可能である。液体潤滑層を除く各層の形成には、例えば DC マグネトロンスパッタリング法、RF マグネトロンスパッタリング法、真空蒸着法を用いることができる。また、液体潤滑層の形成には、例えばディップ法、スピンコート法を用いることができる。しかし、これらに限定されるものではない。

【0026】

【実施例】

以下に本発明の垂直磁気記録媒体について、以下の実施例により詳細に説明するが、本発明はそれらに限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々変更可能であることは言うまでもない。

【0027】

【実施例 1】

本実施例は、非磁性基体と、その上に順次設けられる軟磁性 CoZrNb 裏打ち層、軟磁性 NiFeNbB 下地層、Ru 中間層、CoCrPt-B₄C グラニューラー磁気記録層、保護膜、液体潤滑層とを有する二層垂直磁気記録媒体に関する。

【0028】

非磁性基体として表面が平滑な化学強化ガラス基体（例えば HOYA 社製 N-10 ガラス基体）を用い、これを洗浄後スパッタ装置内に導入し、Co₈Zr₅Nb ターゲットを用いて CoZrNb 非晶質軟磁性裏打ち層を 200 nm 成膜した。次に下地層として、パーマロイ系の軟磁性材料である Ni₁₂Fe₃Nb₃B ターゲットを用いて NiFeNbB 下地層を 5 nm 成膜した。

【0029】

引き続き Ru ターゲットを用いて、Ar ガス圧 4.0 Pa 下で Ru 中間層を 20 nm 成膜した。次に、Co₁₀Cr₁₅Pt 合金中に B₄C を 8 at% 混合した、92 (Co₈Cr₁₅Pt) - 8 B₄C ターゲットを用いて、CoCrPt-B₄C 磁気記録層を 20 nm 成膜した。

【0030】

最後にカーボンターゲットを用いてカーボンからなる保護膜 10 nm を成膜後、真空装置から取り出した。Ru 中間層の成膜を除くこれらの成膜はすべて Ar ガス圧 0.67 Pa 下で行い、全ての成膜は DC マグネトロンスパッタリング法により行なった。その後、パーフルオロポリエーテルからなる液体潤滑材層 2 nm をディップ法により形成し、垂直磁気記録媒体とした。

【0031】

【比較例 1】

磁気記録層に Co₂₀Cr₁₀Pt を用い、磁気記録層成膜前にランプヒータを用いて基体表面温度が 280℃ になるように加熱を行なったこと以外は実施例 1 と全く同様の方法

10

20

30

40

50

により垂直磁気記録媒体を作製した。

【0032】

完成した垂直磁気記録媒体の保磁力 H_c および角型比 S を磁気カー効果磁力計で、配向分散($\Delta\theta_{50}$)をX線回折装置を用いてロッキングカーブ法で、結晶粒径および粒界幅を透過型電子顕微鏡(TEM)で評価した。測定結果を表1に示す。

【0033】

磁気特性を比較すると、実施例1では比較例1(従来の条件で製作した媒体)よりも高い H_c が得られているが、これはTEMにより評価した粒界幅の差からもわかるように、結晶粒の分離が進み、粒子間相互作用が低下したためであると考えられる。また、角型比 S は比較例1では0.9程度であるのに対し、実施例1ではほぼ1となっている。角型比が高いということは、信号の劣化が小さい、即ち熱安定性が高いということに繋がることから、CoCrPt媒体と比較してCoCrPt-B₄Cグラニューラー媒体が熱安定性に優れることがわかった。

【0034】

配向分散 $\Delta\theta_{50}$ はグラニューラー磁性膜(実施例1)とCoCrPt磁性膜(比較例1)に差は無く、非磁性マトリクス材料を混合しているにもかかわらず配向の劣化が起こっていないことが確認された。グラニューラー媒体とCoCrPt媒体で特に差が大きく出ているのが、結晶粒径と粒界幅である。実施例1と比較例1では、全く同じ下地層および中間層を使用しているにもかかわらず、磁気記録層の結晶粒径が大幅に微細化されている。結晶粒径が小さいということは、ヘッドにより記録した際にビットの遷移のギザギザが低減されることを意味し、媒体の低ノイズ化のために重要な指標である。

【0035】

また、比較例1のCoCrPtの粒界幅は1nmであるのに対し、CoCrPt-B₄C(実施例1)では2.2nmと約2倍に粒界幅が広がっている。粒界幅の広がりには結晶粒同士の磁氣的相互作用の低減に有効であり、磁氣的相互作用が低減することが低ノイズ化につながる。

【0036】

図3にスピンスランドテストを用いて実施例1、比較例1の媒体のノイズを測定した結果を示す。結晶粒径が微細化されたことや、粒界幅が広がったことから予想されるように、CoCrPt-B₄C(実施例1)はCoCrPt(比較例1)と比較して大幅にノイズ化を低くすることができた。

【0037】

以上のように、磁気記録層をCoCrPt-B₄Cとすることで、高い熱安定性および磁気特性を持つ媒体を得ることが出来た。また、結晶粒の微細化、粒界幅の増大に伴い、従来のCoCrPt媒体と比較して大幅な低ノイズ化が実現された。

【0038】

【表1】

実施例1、2および比較例1に係る媒体の諸特性の比較

	実施例1	比較例1
磁気記録層	CoCrPt-B ₄ C	CoCrPt
保磁石力 H_c [kA/m]	316	294
角型比 S	0.981	0.902
$\Delta\theta_{50}$ [degree]	5.802	6.044
結晶粒径[nm]	5.8	10.2
粒界幅[nm]	2.2	1.0

【0039】

【実施例 2】

本実施例は、非磁性基体と、その上に順次設けられるTaシード層、非磁性NiFeCr下地層、Ru中間層、CoCrPt-B₄Cグラニューラー磁気記録層、保護膜、液体潤滑層とを有する単層垂直磁気記録媒体に関する。

【0040】

非磁性基体として表面が平滑な化学強化ガラス基体（例えばHOYA社製N-10ガラス基体）を用い、これを洗浄後スパッタ装置内に導入し、Taターゲットを用いてTaシード層を5nm成膜した。次に下地層として、パーマロイ系の非磁性材料であるNi₁₂Fe₂₇Crターゲットを用いてNiFeCr下地層を10nm成膜した。

【0041】

引き続きRuターゲットを用いて、Arガス圧4.0Pa下でRu中間層を20nm成膜した。次に、Co₈Cr₁₂Pt合金中にB₄Cを8at%混合した、92(Co₈Cr₁₂Pt)-8B₄Cターゲットを用いて、CoCrPt-B₄C磁気記録層を20nm成膜した。

【0042】

最後にカーボンターゲットを用いてカーボンからなる保護膜10nmを成膜後、真空装置から取り出した。Ru中間層の成膜を除くこれらの成膜はすべてArガス圧0.67Pa下で行い、全ての成膜はDCマグネトロンスパッタリング法により行なった。その後、パーフルオロポリエーテルからなる液体潤滑材層2nmをディップ法により形成し、単層垂直磁気記録媒体とした。

【0043】

【実施例 3】

磁気記録層中のB₄C濃度を12at%として磁気記録層組成を88(Co₈Cr₁₂Pt)-12B₄Cとしたこと以外は実施例2と全く同様の方法により単層垂直磁気記録媒体を作製した。

【0044】

【実施例 4】

磁気記録層中のB₄C濃度を16at%として磁気記録層組成を84(Co₈Cr₁₂Pt)-16B₄Cとしたこと以外は実施例2と全く同様の方法により単層垂直磁気記録媒体を作製した。

【0045】

【実施例 5】

磁気記録組成を、Co₈Cr₁₆Pt中にB₄C濃度を16at%混合した84(Co₈Cr₁₆Pt)-16B₄Cとしたこと以外は実施例2と全く同様の方法により単層垂直磁気記録媒体を作製した。

【0046】

【比較例 2】

磁気記録層にRFスパッタリング法による92(Co₈Cr₁₂Pt)-8SiO₂を用いたこと以外は実施例2と全く同様の方法により単層垂直磁気記録媒体を作製した。

【0047】

完成した垂直磁気記録媒体の保磁力H_cおよび角型比Sを試料振動磁力計(VSM)により、一軸異方性定数K_uを磁気トルクメータにより評価した。測定結果を表2に示す。H_cに関しては、実施例2~4で比較例2よりも低くなっているものの、実施例5では比較例2よりも高い値となっており、組成の工夫により従来のSiO₂グラニューラー媒体よりも高いH_cを得ることが可能であることがわかる。

【0048】

特に差が大きく出ているのは一軸異方性定数K_uである。K_uは表2に示した全ての実施例において比較例を大きく上回っており、特に実施例5では比較例2のほぼ2倍という大きなK_uが得られている。K_uが大きいということは熱安定性に優れるということを示しており、実施例2~5のCoCrPt-B₄C媒体が従来のCoCrPt-SiO₂媒体

10

20

30

40

50

と比較して優れた熱安定性を有することがわかる。

【0049】

また、角型比に関しては、比較例2では0.9程度であるのに対し、実施例2～5では誤差の範囲でほぼ1となっている（測定上のノイズの関係で1よりも低くなっているが、磁化曲線上は明らかに1となっている）。CoCrPt-B₄C媒体において角型比が高くなっているのは、上述のKuの向上が寄与しているものと考えられる。

【0050】

【表2】

実施例3に係る媒体の諸特性

	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	比較例2
保磁力 Hc[kA/m]	294.9	278.4	241.7	316.1	311.3
角型比 S	0.950	0.969	0.933	0.981	0.901
Ku[10 ³ MJ/m ³]	3.58	2.83	2.90	4.06	2.16

10

【0051】

【発明の効果】

以上説明したように本発明に係る垂直磁気記録媒体およびその製造方法によれば、B₄Cを非磁性添加物として磁性材料に加えた材料を用いてグラニューラー磁気記録層を形成することで、従来のCoCrPt媒体やCoCrPt-SiO₂グラニューラー媒体と比較して高い熱安定性を得ることができる。また、従来のCoCrPtなどの合金材料に比べてノイズを低減することが可能になり、媒体の特性向上に繋がる。更に、本発明に係る垂直磁気記録媒体におけるグラニューラー磁気記録層はDCスパッタリングにより成膜可能なことから、RFスパッタリングでなければ成膜できなかったCoPt-SiO₂など従来のグラニューラー材料を使用する場合と比べて安価に製造でき、媒体のコストダウンにも繋がるという効果がある。

20

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る垂直二層媒体の一実施形態を示す断面模式図である。

【図2】本発明に係る垂直二層媒体の別の実施形態を示す断面模式図である。

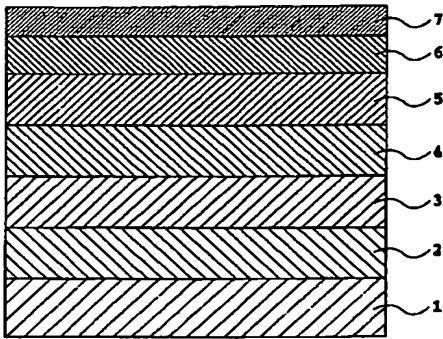
【図3】本発明に係る垂直二層媒体の実施例1および比較例1に係る規格化ノイズの線記録密度依存を示す特性図である。

30

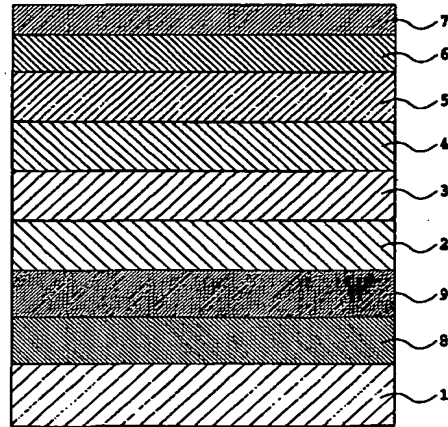
【符号の説明】

- 1 非磁性基体
- 2 軟磁性裏打ち層
- 3 軟磁性下地層
- 4 非磁性中間層
- 5 磁気記録層
- 6 保護膜
- 7 液体潤滑材層

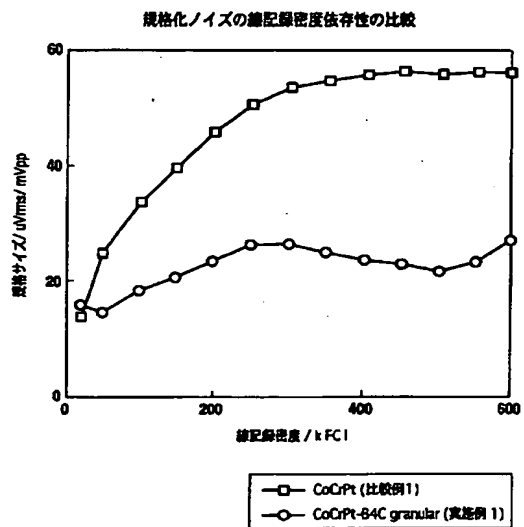
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

H 0 1 F 10/28

H 0 1 F 10/28

H 0 1 F 10/30

H 0 1 F 10/30

H 0 1 F 41/18

H 0 1 F 41/18

F ターム (参考) 5D006 B801 BB06 BB07 CA01 CA03 CA06 DA03 DA08 EA03 FA09
5D112 AA03 AA04 AA05 AA24 B801 BB06 BD03 BD05 FA04 GA05
5E049 AA01 AA04 AA07 AC05 BA06 CB02 DB02 DB12 GC02

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.